La Unitat *Calcàries de Santanyí* (Miocè superior) a la zona de Cala Murta (Marina de Llevant, Mallorca)

Joan J. FORNÓS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Fornós, J.J. 1991. La Unitat *Calcàries de Santanyí* (Miocè superior) a la zona de Cala Murta. Marina de Llevant, Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34: 33-40 ISSN. 0212-260X. Palma de Mallorca

A la zona de Cala Murta (Marina de Llevant, Mallorca) aflora la Unitat Escullosa del Miocè Superior, composta per calcàries bioclàstiques amb coralls, localment, molt bretxades. La forta carstificació que afecta aquesta unitat provocà el seu col·lapsament amb formació d'importants masses de bretxes i, a la vegada, afecta també als nivells sobrejacents que queden implicats en ell mateix. Així, els sediments carbonatats presents a l'interior del col·lapse corresponen a fàcies sedimentàries compostes per calcàries bioclàstiques i oolítiques amb estromatòlits que representen una seqüència transgressiva depositada a ambients carbonatats litorals similars als presents a les rodalies de Santanyí i atribuïts a la Unitat *Calcàries de Santanyí*. La presència d'aquestes fàcies i les característiques del col·lapsament aporten noves dades a l'ampliar la paleogeografia del Miocè Terminal de l'illa de Mallorca i als procesos de carstificació de que són afectats.
Paraules clau: *Miocè Superior, Calcàries de Santanyí, Carbonats litorals, Oolites, Estromatòlits, col·lapse càrstic, Bretxes.*

THE SANTANYI LIMESTONE FORMATION (UPPER MIOCENE) IN THE AREA OF CALA MURTA (MARINA DE LLEVANT, MAJORCA). In the area of Cala Murta (Marina de Llevant, Majorca) there is an outcrop of the Reef Unit of the Upper Miocene made up of bioclastic limestones and corals, highly brecciated locally. The strong karstification affecting this unit causes its collapse, with the appearance of important masses of breccias and also involving the overlying levels in the same process. Hence, the carbonate sediments within the collapse correspond to sedimentary facies made up of bioclastic and oolitic limestones with stromatolites which represent a transgressive sequence deposited in a coastal carbonate environment identical to those present in the environs of Santanyi and which are attributed to the Santanyi Limestone Formation. The presence of these facies and the type of collapse are novel findings for the palaeogeography of the terminal Miocene of the island of Majorca and for the karstification processes affecting them.
Keywords: *Upper Miocene, Santanyí Limestones, Littoral carbonates, Ooids, Stromatoliths, Karst collapse, Breccias.*

Joan J. FORNÓS. Departament de Ciències de la Terra. Universitat de les Illes Balears.

Recepció del manuscrit, 30-abr-91. Revisió acceptada, 3-des-91

Introducció

La Unitat *Calcàries de Santanyí* atribuïda cronostratigràficament al Messinià per Esteban (1979/80) i de la qual s'extreu la *Pedra de Santanyí*, molt apreciada com a material de construcció a Mallorca, aflora extensament a la Marina de Llevant de Mallorca (Fornós, 1983; Pomar *et al.*, 1983b; Pomar *et al.*, 1985; Simó i Ramón, 1986). Se situa estratigràficament entre la Unitat Escullosa de Pomar *et al.* (1983a) composta en la seva major part per calcàries esculloses i paraesculloses i els materials calcarenítics de plataforma soma i litorals d'edat Pliocena (Pomar *et al.*, 1983b). Es tracta en línies generals de dipòsits carbonatats de tipus litoral amb calcàries oolítiques i estromatòlits.

Descrites per primera vegada per Garcia-Yagüe i Muntaner (1968) com a *Calizas Pont d'Inca*, van ser posteriorment estudiades per Esteban *et al.* (1977; 1978) i Esteban (1979/80) que les van atribuir al «*Complex Terminal*» messinià. Posteriorment Fornós (1983) i Fornós i Pomar (1983) les denominen *Calcàries de Santanyí*. Els treballs duits a terme per Alvaro *et al.* (1984) i Simó i Ramón (1986) reprenen la descripció d'aquests nivells al definir les seqüències deposicionals del Neogen postorogènic diferenciant dins de la *Seqüència de Santanyí* (TM.3.3) tres unitats litoestratigràfiques de les quals la superior estaria formada per calcàries oolítiques i estromatòlits.

La Unitat *Calcàries de Santanyí* aflora al SW de Cala Murta a les rodalies del Port de Manacor a la Marina de Llevant de Mallorca (Fig. 1) i correspon a l'aflorament més septentrional d'aquesta unitat. Presenta unes característiques i fàcies molt similars a les descrites anteriorment per Fornós (1983) al litoral de la Marina de Llevant en els afloraments que van des de Cala Màrmols fins al Port de Felanitx. Aquestes fàcies no havien estat estudiades més al Nord, excepte en la descripció feta per Simó i Ramón (1986) a la carretera del Port de Manacor al Port de Felanitx. Aquests autors descriuen unes fàcies similars que correlacionen amb la seqüència descrita per Fornós (1983) a les rodalies de Cala Llombards (Santanyí). Aquesta nova seqüència, aporta dades importants especte a la interpretació sedimentològica i ajuda a resoldre la paleogeografia de la deposició de la Unitat *Calcàries de Santanyí*.

Descripció de la sèrie i de l'aflorament

La sèrie de Cala Murta presenta 9 m de potència i aflora (Fig. 2) a l'interior d'un col·lapse de tipus càrstic (Fornós *et al.*, 1989) dels que afecten a la *Unitat Escullosa* de Pomar *et al.* (1983a). Aquests nivells atribuïts a la *Fm. Calcàries de Santanyí* estan fracturats, basculats i introduïts a l'interior del col·lapse d'uns 50 m de diàmetre a la part que afecta només a aquesta unitat. Els nivells de la *Unitat Escullosa* que localment presenten una gran bretxificació que pot comprendre unes dimensions de més de 200 m de diàmetre per 25 m de potència són compostos per calcarenites amb textures *grainstone* i *rudstone* (segons terminologia de Wilson, 1975) amb una fauna abundant de mol·luscs i presència aïllada de coralls.

La base, sobre la que es depositen

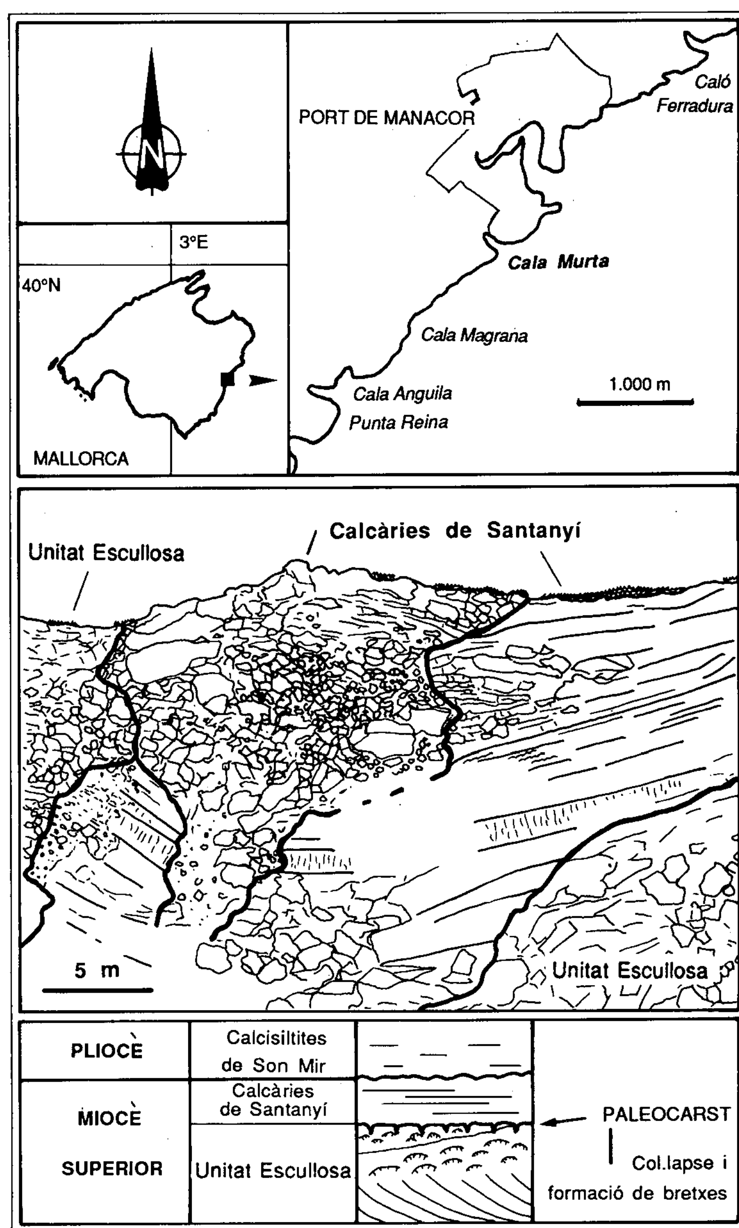


Fig. 1. Localització, disposició de l'aflorament i esquema estratigràfic del Neogen superior de Mallorca. Els nivells atribuïts a les *Calcàries de Santanyí* afloren a l'interior del col·lapse que afecta a la Unitat Escullosa.

Location and disposition of the outcrop, and stratigraphic scheme of the Upper Neogene of Majorca. The levels attributed to the Santanyi Limestone Unit are exposed within the collapse affecting the reef unit.

les *Calcàries de Santanyí*, per efectes del col·lapsament i de la bretxificació no és del tot clara, sembla però endivinar-se la disposició d'un nivell de bretxes (calcàries margoses) sobre una superfície carstificada. Sobre aquestes bretxes es disposen, de la base al sostre, els següents nivells:

a) 30 cm. Calcàries micrítiques grises massives. Textura *wackestone*, amb foraminífers (especialment Miliolidae) i mol·luscs (amb talles no superiors al cm).

b) 15 cm. Calcàries massives ocres. Textura *floatstone* amb molts bivalves i especialment *Pecten* sp., *Flabellipecten solar* i *Cardium* sp.

c) 120 cm. Calcàries margoses bretxoides bioturbades. Textura *floatstone* amb *Ostraea ,edulis lamellosa.*

d) 15 cm. Calcàries massives grises. Textura *mudstone* amb motllos abundants d'arrels.

e) 100 cm. Calcàries de color ocre d'aspecte bretxoide amb bioturbacions verticals. Textura *packstone* i localment *floatstone.* Abundant fauna de mol·luscs: *Flabellipecten solar*, *Venus* cf. *multilamella, Lutraria* sp., *Ostraea edulis lamellosa, Cardium* sp. i *Astraea carina* entre d'altres. A sostre d'aquest nivell es pot observar una gran concentració de *Pecten benedictus.*

f) 60 cm. Calcàries margoses de color ocre. Textura *mudstone.* Sense macrofauna. Laminació horitzontal.

g) 55 cm. Calcàries grises finament laminades amb laminació horitzontal i amb ripples d'oscil·lació. Textura *bindstone* (laminites criptalgals) amb la formació d'algun dom aïllat de diàmetre inferior als 5 cm. Sense fauna.

h) 60 cm. Calcàries grises finament laminades amb amalgamació de làmines. Textura *bindstone.* Laminació de tipus estromatolític i laminites criptalgals. Puntualment amb doms de fins a 20 cm de diàmetre.

i) 15 cm. Margues de color verd amb nivells mil·limètrics carbonatats (laminites criptalgals).

j) 40 cm. Calcàries grises laminades. Textura *bindstone.* Fina laminació estromatolítica amb doms continus de 5 cm de diàmetre. Sense fauna.

k) 250 cm. Calcàries oolítiques blanques fortament recristal·litzades. Textura *grainstone.* Endemés de les oolites, com a component més freqüent, hi ha abundància de fragments bioclàstics (especialment mol·luscs). La base d'aquesta capa és erosiva i la mida de gra augmentà cap al sostre. Les oolites són dissoltes. Presenta estratificacions creuades de petita i mitjana escala tipus *through.*

l) 100 cm. Intercalacions d'ordre decimètric de margues ocres i de calcàries grises finament laminades amb textura *bindstone* (laminites criptalgals). Nivells parcialment recristal·litzats. Sense fauna.

Discussió i conclusions

La sèrie que acabem de descriure s'atribueix a la *Fm. Calcàries de Santanyí* (Fornós i Pomar, 1983) degut a la seva disposició estratigràfica per sobre de la superfície de carstificació que afecta a la Unitat Escullosa de Pomar *et al.* (1983a). Aquesta unitat presenta gran similitud amb les que afloren a tot el litoral de la Marina de Llevant, des de Cala Màrmols fins a la zona del Port de Felanitx, i amb les mateixes característiques, tan sedimentolò-giques com estratigràfiques.

La sèrie que s'observa aquí (Fig.

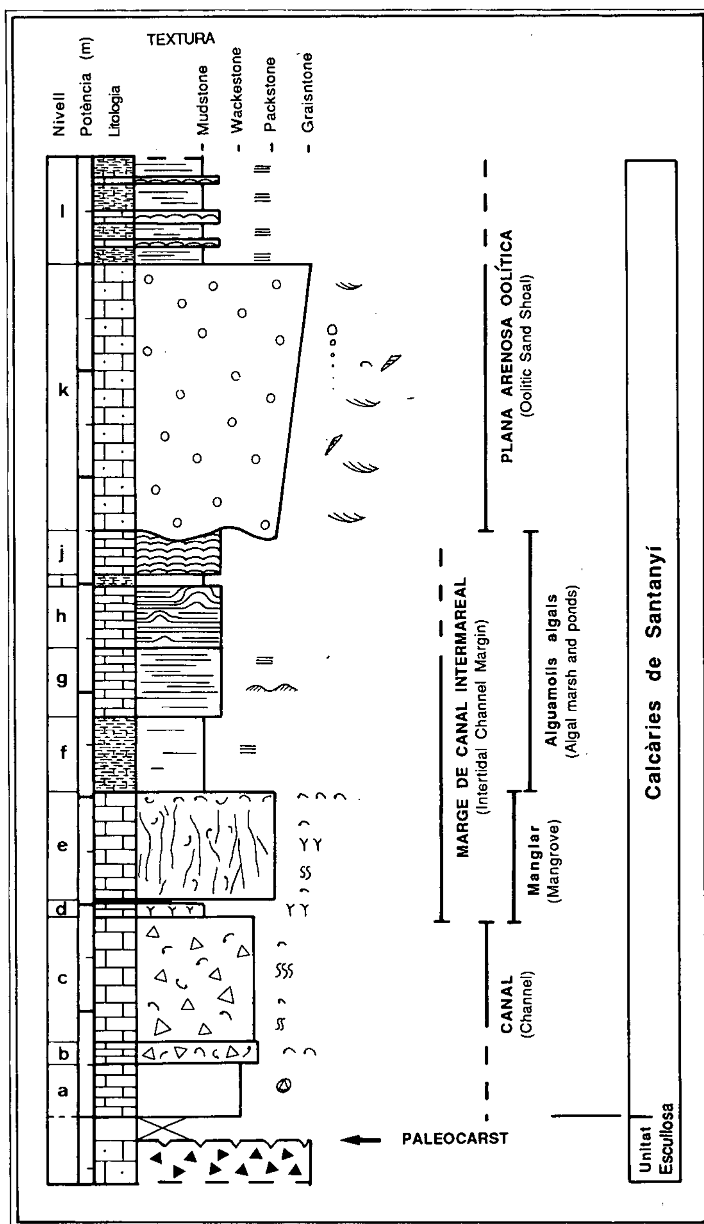


Fig. 2. Sèrie estratigràfica detallada i interpretació sedimentològica de la *Unitat Calcàries de Santanyí* a la zona de Cala Murta.

Stratigraphic series and sedimentological interpretation of the Santanyi Limestone Unit in the area of Cala Murta.

2), és de caràcter transgressiu i pulsant. Es caracteritza per seqüències de migració de canals mareals amb fàcies de marge de canal amb la presència de mangles i aiguamolls algals (*algal marsh*) similars a les seqüències descrites per Hardie (1977) i Wright (1984) a les Bahames. Es caracteritzen per *wackestones* i *pack-stones* de foraminífers (principalment *Miliolidae*) bioturbats amb macrofauna abundant (principalment *Pecten* i *Ostraea*) amb abundants motllos verticals d'arrels atribuïbles a mangles (Fornós i Pomar, 1982), recoberts per *bindstones* corresponents a laminites criptalgals i laminacions estroma-tolítiques. Tota la seqüència és recoberta de forma transgressiva per *grainstones* oolítics amb abundants estructures sedimentàries de tipus tractiu dipositats en un ambient de plataforma arenosa soma *ooid sand shoal* Harris, 1977) amb el creixement d'estromatòlits. La unitat acaba amb petites seqüències de somerització d'estanys restringits.

Els nivells atribuïts a les *Calcàries de Santanyí*, s'han preservat de l'erosió a l'interior d'un dels col·lapses originats pels processos de carstificació que afecten al Miocè superior (*Unitat Escullosa* i *Calcàries de Santanyí*). Les dimensions dels dipòsits d'esculls afectats per aquest col·lapse superen els 200 m de diàmetre en planta, i són observables en una potència que supera els 25 m. La coalescència de galeries de dissolució seguint a *grosso modo* els plans d'estratificació sembla ser la causant d'aquest col·lapse, que no tan sols provoca la bretxificació dels materials que componen la *Unitat Escullosa,* sinó que engolleix en el buit format així, part de la unitat sobrejacent (les *Calcàries de Santanyí*) que queda incorporada al seu interior reomplint-lo i formant les seves capes una forta inflexió, que es bretxifica tant al centre com a les vores. El mecanisme de reompliment del col·lapse, similar a l'efecte d'un rellotge d'arena, i les seves característiques morfològiques, així com els processos de bretxificació, aporten noves dades que poden ajudar a donar noves idees per a la interpretació dels processos de carstificació que afecten al Miocè Superior (Fornós *et al.*, 1989) i també dels processos de formació de bretxes en materials carbonatats (Fornós *et al.*, 1986/87).

L'estudi de la seqüència de Cala Murta amplia la paleogeografia del Miocè superior post-escull a la Marina de Llevant vers el NE i mostren uns ambients litorals dominats per la presència dels mangles que, amb el temps, són transgredits i recoberts de forma erosiva per l'establiment d'una plana arenosa oolítica soma parcialment estabilitzada pel creixement d'estromatòlits que culmina amb fàcies restringides i molt somes.

La seqüència descrita en aquest treball, no tan sols és una dada important per a la distribució paleogeogràfica del Miocè terminal, sinó que també pot aportar dades per a l'establiment de l'evolució estructural neògena de l'àrea. Els dipòsits que componen les *Calcàries de Santanyí* són clarament postorogènics i presenten sempre una estratificació horitzontal amb alguna fractura distensiva de molt poca importància. Ara bé, la diferència topogràfica molt clara de NNE a SSW (diferències de cotes superiors als 50 m per als mateixos nivells) que s'observa en l'estudi de les diferentes sèries (Fornós, 1983; i aquest treball), amb les mateixes seqüències i fàcies, ens podria donar unes indicacions, tan de la

paleotopografia posterior a la Unitat Escullosa, com d'un suau basculament postmiocè de la Marina de Llevant (i/o Serres de Llevant) vers el SSW.

Agraïments

Volem agrair des d'aquestes línies els comentaris i les suggerències de Lluís Moragues, Angel Ginés i Joaquín Ginés. Part del treball present ha estat finançat per la DGICYT en el Projecte TANIT PB87-0812.

Bibliografia

Alvaro, M., Barnolas, A., Del Olmo, P., Ramírez Del Pozo i J. Sino, A. 1984. El Neógeno de Mallorca: Caracterización sedimentológica y litoestratigráfica. *Boletín Geológico y Minero,* 95(1) 3-25.

Esteban, M., Calvet, F., Dabrio, C., Barón, A., Gines, J., Pomar, L., Salas, R. i Permanyer, A. 1977. Messinian Uppermost Miocene Reefs in Spain: Morphology, composition and depositional environment. *Comm. 3rd Int. Coral Reef Symp.* Miami (Florida), May 23-27.

Esteban, M., Calvet, F., Dabrio, C., Barón, A., Gines, J., Pomar, L., Salas, R., i Permanyer, A. 1978. Aberrant Features of the Messinian Coral Reefs, Spain. *Acta Geològica Hispànica,* 13: 20-22.

Esteban, M. 1979/80. Significance of the Upper Miocene Reefs of the Western Mediterranean. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology,* 29: 169-188.

Fornós, J.J. 1983. *Estudi sedimentològic del Miocè Terminal de l'Illa de Mallorca.* Tesi de Llicenciatura. Universitat de Barcelona. 228 pp. (inèdit).

Fornós, J.J. i Pomar, L. 1982. El complejo de manglar del Mioceno terminal de la isla de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears,* 26: 207-228.

Fornós, J.J., Ginés, A. i Ginés, J. 1989. Paleokarst Collapse Features in the Uppermost Miocene of Mallorca Island (Spain). *Proceedings of the X Int. Cong. of Speleology,* 46-48. Hungary, 13-20 August.

Fornós, J.J. i Pomar, L. 1983. Mioceno superior de Mallorca: Unidad Calizas de Santanyí («Complejo Terminal»). a: El Terciario de las Baleares. Guía de las Excursiones del *X Congreso Nacional de Sedimentología.* Menorca, 26-30 Sept., pp. 177-206.

Fornós, J.J., Rodríguez-Perea, A. i Arbona, J. 1986/87. Brechas y paleokarst en los depósitos jurásicos de la «Serra de Tramuntana» de Mallorca. *Acta Geològica Hispànica,* 21 22: 459-468.

García-Yagüe, A. i Muntaner, A. 1968. Estudio hidrogeológico del Llano de Palma. *MOPU, DGOH, SGOP*; 3 vols.

Hardie, L.A. 1977. *Sedimentation on the Modern Carbonate Tidal Flats of Northwest Andros Island, Bahamas.* Johns Hopkins Studies in Geology, 22. Johns Hopkins University Press. Baltimore.

Harris, P.M. 1977. *Sedimentology of the Joulters Cays Ooid Sand Shoal Great Bahama Bank.* Ph D. Thesis. The University of Miami. Coral Gables, Florida. 286 pp.

Pomar, L., Esteban, M., Calvet i F. Barón, A. 1983a. La Unidad Arrecifal del Mioceno Superior de Mallorca. a: El Terciario de las Baleares. Guía de las

Excursiones del *X Congreso Nacional de Sedimentología*. Menorca, 26 30 Sept. pp. 139-175.

Pomar, L., Fornós, J.J., i Rodríguez Perea, A. 1985. Reef and Shallow Carbonate Facies of the Upper Miocene of Mallorca. a: Milà, M.D. i Rosell, J. *6th European Regional Meeting. Excursion Guidebook*, Excursion, 11: 493-518.

Pomar, L., Marzo, M. i Barón, A. 1983b. El Terciario de Mallorca. a: El Terciario de las Baleares. Guía de las Excursiones del *X Congreso Nacional de Sedimentología*. Menorca, 26-30 Sept. pp. 21-44.

Simó, A. i Ramón, X. 1986. Análisis sedimentológico y descripción de las secuencias deposicionales del Neógeno postorogénico de Mallorca. *Boletín Geológico y Minero*, 97(4): 445-472.

Wilson, J.L. 1975. *Carbonate Facies in Geologic History*. Springer Verlag. 471 pp. Berlin.

Wright, V.P. 1984. Peritidal Carbonate Facies models: A Review. *Geological Journal*, 19: 309-325.